

# Dental alloy castings and method

Patent Number:  US4830824  
Publication date: 1989-05-16  
Inventor(s): LINDIGKEIT JUERGEN (DE)  
Applicant(s): KRUPP GMBH (DE)  
Requested Patent:  DE3609184  
Application Number: US19870027973 19870319  
Priority Number(s): DE19863609184 19860319  
IPC Classification: C22C19/07  
EC Classification: A61K6/04  
Equivalents:  EP0240701, B1

---

## Abstract

---

An alloy for producing dental castings comprises 26.5 to 27.5% Cr, 4.5 to 5.5% Mo, 0.65 to 0.8% Mn, 0.4 to 0.5% Si, up to 1% Fe, up to 0.05% C, and the balance Co.

Data supplied from the [esp@cenet](mailto:esp@cenet) database - I2

BEST AVAILABLE COPY

⑯ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑯ Patentschrift  
⑯ DE 36 09 184 C 2

⑮ Int. Cl. 5:  
**A 61 K 6/04**  
C 22 C 19/07

⑯ Aktenzeichen: P 36 09 184.7-42  
⑯ Anmeldetag: 19. 3. 88  
⑯ Offenlegungstag: 24. 9. 87  
⑯ Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: 27. 1. 94

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

⑯ Patentinhaber:  
Fried. Krupp AG, 45143 Essen, DE

⑯ Vertreter:  
Vomberg, F., Dipl.-Phys., Pat.-Anw., 42853 Solingen

⑯ Erfinder:  
Lindigkeit, Jürgen, Dr.-Ing., 4690 Herne, DE

⑯ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit  
in Betracht gezogene Druckschriften:

DE 34 38 118 C1  
DE-PS 8 42 040  
DE-OS 33 00 909  
DE-OS 26 21 789  
EP 01 24 245 A2  
EP 00 41 938 A2  
WO 86 04 578  
US-Z: Chemical Abstracts, Vol.88, 1983,  
Ref.Nr. 113670 k;

⑯ Verwendung einer Legierung zur Herstellung von Gußteilen für die Dentaltechnik

DE 36 09 184 C 2

BEST AVAILABLE COPY

## Beschreibung

Es ist bekannt, Gußlegierungen des Typs CoCrMo, wie sie nach ISO 5832/IV international und z. B. nach der ASTM-F-75 in den USA national genormt sind, zur Herstellung chirurgischer Implantate zu verwenden. Die Legierungen dieses Typs haben sich aufgrund ihrer Körperverträglichkeit und ihrer mechanischen Festigkeit als Werkstoffe für Endoprothesen, wie z. B. künstliche Hüft- und Kniegelenke, bewährt.

EP 00 41 938 A2 beschreibt die Verwendung einer Cobalt-Chrom-Basis-Legierung aus 0,1 bis 0,25% C, 0,1 bis 3,0% Si, 0,1 bis 8% Mn, 25 bis 35% Cr, vorzugsweise 27 bis 33% Cr, 3 bis 8% Mo, vorzugsweise 4 bis 7% Mo, maximal 1,0% Fe, maximal 0,3% Ni, vorzugsweise maximal 0,2% Ni, Rest Co für keramisch zu verblendende Metallgerüste bei der dentalen Prothetik.

Die EP 01 24 245 A2 beschreibt eine Legierung mit 25 bis 30 Gew.-% Chrom, 5 bis 7 Gew.-% Molybdän, jeweils bis zu 1 Gew.-% Mangan und Silicium, bis zu 0,3 Gew.-% Kohlenstoff, und jeweils bis zu 4% Gallium und Indium, Rest Cobalt, wobei Unreinheiten 0,5 Gew.-% nicht übersteigen dürfen und die Summe des Mangans und des Siliciums mindestens 0,5% beträgt und die Summe des Galliums und Indiums mindestens 1,25% beträgt. Jeweils ein Element der Paare Mangan – Silicium und Gallium – Indium muß also zwingend enthalten sein.

Die DE 34 36 118 C1 betrifft die Verwendung einer Cobalt-Chrom-Legierung mit bis 0,3 Massen-% Kohlenstoff, 1 bis 2 Massen-% Silicium, 0 bis 1,5 Massen-% Mangan, 20 bis 35 Massen-% Chrom, 2 bis 8 Massen-% Molybdän, 0,3 bis 2 Massen-% Eisen, 0,3 bis 1,5 Massen-% Cer und/oder Yttrium, Rest Cobalt, einschließlich metallurgisch bedingter Zusätze und unvermeidbarer Verunreinigungen, wobei die höheren Molybdängehalte den niedrigen Chromgehalten zuzuordnen sind und umgekehrt, als Werkstoff für festsitzenden Zahnersatz, insbesondere für mit Keramik zu verblendende Kronen und Brücken. Cer und/oder Yttrium sind somit als notwendige Bestandteile vorgeschrieben.

Die DE-PS-6 42 040 betrifft eine Cobalt-Chrom-Legierung mit etwa 10 bis 40% Chrom, bis zu 25% Eisen, bis zu 40% Nickel, ferner Wolfram, Molybdän, Tantal bis zu je 5% und weniger als je 1% Kohlenstoff, Silicium und Mangan. In einem konkreten Ausführungsbeispiel wird als bevorzugte Zusammensetzung 57% Cobalt, 17,5% Chrom, 21% Nickel, 3% Wolfram, 1% Eisen und 0,5% Kohlenstoff vorgeschlagen.

An Legierungen, die in der Dentaltechnik verwendet werden sollen, werden jedoch im allgemeinen besondere Anforderungen gestellt. Beispielsweise müssen Aufbrennlegierungen für die Metallkeramik mit den handelsüblichen Dentalkeramiken hinsichtlich der thermischen Expansion und Kontraktion kompatibel sein. Außerdem müssen diese Legierungen eine die Haftung zwischen Metall und Keramik gewährleistende Oxidschicht geringer Dicke aufbauen. Auch darf die Oxidfarbe aus ästhetischen Gründen nicht durch die opake Keramik hindurchscheinen. Bei nicht zu verblendenden Dental-Gußstücken, z. B. bei herausnehmbaren Prothesen mit Klammern, wird dazu ein gewiss Aktivierbarkeit und Federhärte verlangt. Besonders wichtig ist in der Dentaltechnik darüber hinaus, daß die Verarbeitung der verwendeten Legierungen mit im Dentallabor zur Verfügung stehenden Mitteln erfolgen kann, sie sollten also mit den üblichen Gußschleudern vergossen werden können. Deshalb enthalten die Legierungen, die bisher

in der Dentaltechnik verwendet werden, für die Anwendung als Modellguß-Werkstoff einen weit höheren C-Gehalt als er nach den vorgenannten Normen zulässig ist. Aufbrennlegierungen, die in der Dentaltechnik verwendet werden, basieren meist auf NiCr-Basis, wenn es sich um weitgehend edelmetallfreie Legierungen handelt.

Die Erfindung beruht auf der überraschenden Feststellung, daß Legierungen der in Anspruch 1 der Anmeldung angegebenen Zusammensetzung sich auch für die Herstellung von Gußteilen für Dentalzwecke eignen. Überraschend war dabei nicht nur, daß sie trotz ihres geringen Kohlenstoffgehalts ein ausreichendes Fließverhalten aufweisen und ein thermisches Ausdehnungsverhalten haben, das mit Expansionswerten von  $\alpha = 14,5 \times 10^{-6} \text{K}^{-1}$  bis  $15,5 \times 10^{-6} \text{K}^{-1}$  mit den erhältlichen Dentalkeramiken verträglich ist. Auch wurde gefunden, daß diese Legierungen eine ausreichende Oxidschicht bilden, die zu Verbundfestigkeiten beim Schlagversuch (DIN 51 155) von bis zu 42 N führen. Schließlich hat sich gezeigt, daß aus den Legierungen der in den Ansprüchen angegebenen Zusammensetzung sich auch äußerst grazile und dünnwandige Gußteile herstellen lassen, wie sie in der Dentaltechnik häufig vorkommen.

Beispielsweise erreicht man beim Gießen einer Legierung nach Anspruch 2 der Anmeldung in einer induktiv beheizten Laborgußschleuder folgende Werte:

|    |                               |                       |
|----|-------------------------------|-----------------------|
| 30 | 0,2% Streckgrenze $R_p$ , 0,2 | 515 N/mm <sup>2</sup> |
|    | Zugfestigkeit $R_m$           | 740 N/mm <sup>2</sup> |
|    | Bruchdehnung $A_s$            | 18%                   |

Die für Cobalt-Chrom-Legierungen überraschend niedrige Härte der Legierung im gegossenen Zustand beträgt 300 bis 330 HV 10. Sie entspricht damit etwa der Härte des natürlichen Zahnschmelzes, und es kann, da die Härtewerte vergleichbar sind, damit gerechnet werden, daß der natürliche Antagonist nicht abrasiv verschleißt, wie es bei härteren Kronen- und Brückenmaterialien geschieht. Auch ist nicht zu erwarten, daß die Kaufläche von Kronen oder Brücken, die aus Legierungen gemäß der Erfindung hergestellt sind, durch den Antagonisten deformiert wird, wie es bei weicheren Materialien der Fall ist. Ein weiterer Vorteil der erfundsgemäßen Verwendung der angegebenen Legierung ist der geringe Ni-Gehalt. Er führt dazu, daß auch Ni-allergische Patienten, die Prothesen tragen, die aus den angegebenen Legierungen hergestellt sind, nicht mit Beschwerden rechnen müssen.

## Patentansprüche

1. Verwendung einer CoCrMo-Guß-Legierung, die 26,5 bis 27,5% Cr, 4,5 bis 5,5% Mo, 0,65 bis 0,8% Mn, 0,4 bis 0,5% Si, höchstens 1% Fe und 0,05% C, Rest Co enthält, als Werkstoff zur Herstellung von Gußteilen für Dentalzwecke.
2. Verwendung einer Legierung nach Anspruch 1, bei der das Verhältnis von Mn zu Si zwischen 1,6:1 und 1,7:1 beträgt, als Werkstoff zur Herstellung von Gußteilen für Dentalzwecke.
3. Verwendung einer Legierung nach Anspruch 1 mit einem zusätzlichen Ni-Gehalt zwischen 0,05 und 0,2% als Werkstoff zur Herstellung von Gußteilen für Dentalzwecke.